

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-145481

(43)Date of publication of application : 26.05.2000

(51)Int.Cl.

F02D 9/02

F02D 11/10

F02D 41/22

(21)Application number : 11-315145

(71)Applicant : EATON CORP

(22)Date of filing : 05.11.1999

(72)Inventor : TURNER DAVID
SOLVESON MARK G

(30)Priority

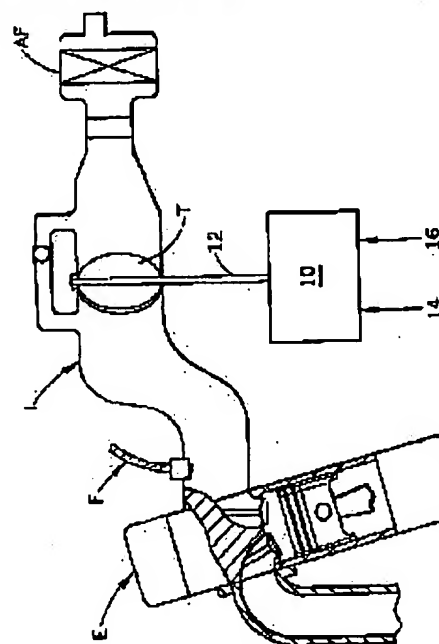
Priority number : 98 190520 Priority date : 12.11.1998 Priority country : US

(54) ELECTRONIC THROTTLE UNIT AND AIR FLOW FORMING PROCESS USING SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a safe electronic throttle unit and an air flow formation process using same.

SOLUTION: The electronic throttle unit uses a torque motor 10 and a mechanical system for positioning the throttle. This electronic unit is constructed to slightly open the throttle plate T when power outputs cannot be supplied to the torque motor. Even if the power supply is not output to the motor, electromagnetic characteristics of the torque motor allows application of reluctance torque that changes in accordance with the inner structure of the stator and rotor. The mechanical system applies reaction torque generated by a return spring. In order to form the air flow to actuate the engine E controlled by the throttle even if power outputs are lost, the angular adjustment is performed such that the throttle plate T is slightly opened at the position where the reluctance torque and the return spring torque are balanced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-145481

(P2000-145481A)

(43) 公開日 平成12年5月26日 (2000.5.26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	チーコード (参考)
F 0 2 D 9/02	3 4 1 3 5 1	F 0 2 D 9/02	3 4 1 C 3 5 1 J 3 5 1 N
11/10		11/10	D
41/22	3 1 0	41/22	3 1 0 M
審査請求 未請求 請求項の数10 OL (全 6 頁)			

(21) 出願番号 特願平11-315145

(22) 出願日 平成11年11月5日 (1999.11.5)

(31) 優先権主張番号 1 9 0 5 2 0

(32) 優先日 平成10年11月12日 (1998.11.12)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 390033020

イートン コーポレーション

EATON CORPORATION

アメリカ合衆国, オハイオ 41114, クリーブランド, イートン センター (番地表示なし)

(72) 発明者 デビッド ターナー

アメリカ合衆国 ミシガン 48304 ブルームフィールド ヒルズ ウィッティアドライブ 2537

(74) 代理人 100065618

弁理士 専 経夫 (外3名)

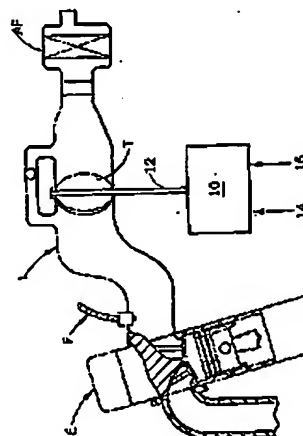
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子スロットル装置及びこの装置を用いたエアフロー形成方法

(57) 【要約】

【課題】新規で安全性を有する電子スロットル装置及びこれを用いたエアフロー形成方法を提供すること。

【解決手段】電子スロットル装置は、スロットルを位置決めるためにトルクモータ10と機械的システムを用いる。この電子装置は、トルクモータへの電気出力の供給ができない時スロットルプレートTをわずかに開くようにする。モータへの電気出力が送れない場合でもトルクモータの電磁気的特性によってステータとロータの内部構造により変化するレラクタンストルクを与える。機械的システムは、復帰バネによる反作用トルクを与える。電気出力が失われてもスロットルにより制御されるエンジンEが作動できるようにエアフローを形成するために、レラクタンストルクと復帰バネのトルクが平衡する位置で、スロットルプレートTがわずかに開くように角度調整する。



(2)

特開2000-145481

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】スロットル装置への電気出力が消失したとき電子スロットル装置によって制御されるエンジンへのエアフローを継続する方法であって、(a) 前記エンジンのエア／燃料吸入用マニホールド内のスロットルブレートを、前記エアフローが前記マニホールドを通過できる開位置と、エアフローの通過が阻止される閉位置との間を移動できるように位置決め、(b) 前記スロットルブレートを開位置に向けて付勢するために前記スロットルブレートに第1トルクを加え、(c) 前記スロットルブレートを閉位置に向けて付勢するために前記スロットルブレートに第2トルクを加え、前記第1、第2トルクが互いに反対に作用して、前記スロットルブレートが前記開位置と閉位置の間の位置にとどまり、前記マニホールドを通過するエアフローが形成される各ステップを含むことを特徴とする方法。

【請求項2】前記ステップ(b)は、トルクモータにスロットルブレートを取付け、このスロットルブレートを閉位置に向けて付勢するためのレクタンストルクを、電磁的に前記トルクモータに形成することを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項3】前記ステップ(c)は、復帰バネをスロットルブレートに取付け、前記復帰バネは、スロットルブレートを閉位置に配置する閉方向付勢力を備えていることを特徴とする請求項2記載の方法。

【請求項4】スロットルブレートの位置範囲に対してプロットした、特定の非電流トルク値の指定組から形成されている前記トルクモータのレクタンストルク曲線を決定し、マニホールドにエアフローが流れるように前記スロットルブレートが十分開いている所望位置に対するレクタンストルク値が、前記所望位置で復帰バネの閉方向付勢力をなくすようにスロットルブレートを角度調整する、各ステップを更に含むことを特徴とする請求項3記載の方法。

【請求項5】電気出力がない減速モードにおいて電子スロットルアセンブリが作動するように形成する方法であって、(a) エアフローがマニホールドを通過できる開位置にスロットルブレートを付勢するように前記スロットルブレートに弁開放トルクを加え、(b) 同時に、前記エアフローの通過を阻止する閉位置に前記スロットルブレートを付勢するように前記スロットルブレートに弁閉鎖トルクを加える、各ステップを有し、前記弁開放トルクと弁閉鎖トルクを同時に付加することにより、スロットルブレートをニュートラル位置、即ち、わずかに開いた位置にとどめるようにしたことを特徴とする方法。

【請求項6】前記ステップ(a)は、電磁気トルクモータの回転部分の相対位置に基づいた複数のレクタンストルク値を形成する前記電磁気トルク

2

モータの回転部分にスロットルブレートを連結し、前記レクタンストルクが前記弁開放トルクを供給するオフセット位置に前記スロットルブレートを配置すること、を含んでいる請求項5記載の方法。

【請求項7】前記ステップ(b)は、前記スロットルブレートの位置に基づいた複数の弁閉鎖トルク値を形成する復帰バネに前記スロットルブレートを連結し、前記復帰バネが弁閉鎖トルクを供給するオフセット位置に前記スロットルブレートを配置すること、を含んでいる請求項5記載の方法。

【請求項8】エア／燃料吸入用マニホールド内に設けられ、エアフローを阻止する第1位置とエアフローを可能にする第2位置の間で移動可能なスロットルブレートと、

トルクモータの巻線を通過する電流がないときに、変化する第1トルクを形成して、前記第1スロットルブレートを前記第2位置に付勢するためのトルクモータと、前記スロットルブレートを前記第1位置に向けて付勢する第2トルクを与える手段と、

前記トルクモータを前記スロットルブレートに連結するとともに、前記第1、第2トルクを対抗させて、スロットルブレートを前記第1位置と第2位置間で平衡状態にするように角度調整されるシャフトと、を備えていることを電子スロットル装置。

【請求項9】変化する第1トルクは、トルクモータの電磁気的特性により生じること特徴とする請求項8記載の電子スロットル装置。

【請求項10】第2トルクを与えるための手段は、復帰バネであることを特徴とする請求項9記載の電子スロットル装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、トルクモータに関する。

【0002】

【従来の技術】一般的に、この種のトルクモータは、モータの巻線に印加される電気信号の特性に比例した値によって、ロータの角度変位または移動を与える。例えば、角度変位は、モータ巻線に加えられる電圧に比例する。

【0003】トルクモータは、種々の制御システムに幅広く利用されてきた。これらのシステムでは、電気制御信号に応じてシャフトを特定の位置に回転させたり、あるいは、シャフトに特定量のトルクを加えたりすることが望ましい。ある特定のシステムでは、トルクモータを利用して、内燃機関内のスロットルブレートの位置を制御している。

【0004】このような装置の1つは、本発明の譲受人に譲渡されかつここに参考文献として包含される米国特

(3)

特開2000-145481

3

許出願番号第09/076,352号に記載されており、この装置は、ある期間不使用状態の後で、スロットルアセンブリ内部で凍り付いた状態を打ち破るためにある。また別のシステムでは、エンジン作動中に電気信号によって空気流入用のスロットル弁の位置を制御する。

【0005】エンジン作動時に、スロットルプレート10の位置を制御するために、旧式の装置では、運転者が直接機械的にスロットル弁に取り付けたスロットルリンク機構の動きを制御していた。一方、電気スロットル弁制御装置では、自動車利用において、クルーズ制御を与えたり、あるいは過酷な運転条件または緊急状況に応じてスロットル位置の制御機構に対して運転者入力を優先させたりすることが望ましい。例えば、アンチロックブレーキ装置、牽引制御装置、車体の首振り制御装置を使用する場合、ある条件下では、運転者からの入力よりも電子制御装置を用いてスロットル位置を決定することが望ましい。

【0006】しかし、電氣的制御のスロットル装置に関しては、欠点がある。即ち、車両の電気システムが故障した場合、あるいは、スロットルモータへの電気出力が中断した場合には、車両スロットル位置を制御する電気信号が消え失せ、スロットル弁が「Afloat（フロート状態）」になる。従来、フロート状態のスロットルでは、車両は予期しないまたは危険な加速を生じることになる。この危険を認知するために、スロットル制御装置は、一般的に、スロットル制御機構またはモータによって与えられる弁開放トルクをなくしてスロットル弁を閉じるためのスプリングを備えている。しかし、このスプリングの閉鎖機構は、車両モータへのエアフローを急激に減少させ、車両を減速させ、さらに最終的には停止させて、複雑した交通時において、車内の人や近くの車に危険をもたらす。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】このような事情に鑑みて、本発明の目的は、上記問題及び他の問題を克服する。新規で安全性を有する電子スロットル装置及びこの装置を用いたエアフロー形成方法を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、各請求項に記載の構成を有している。本発明によれば、電氣的パワーの損失時に、電子スロットル装置によって制御されるエンジンに連続してエアフローを供給する方法が提供されている。この方法は、エア/燃料の吸入用マニホールド内のスロットルプレートを位置決めするステップを含み、スロットルプレートがマニホールドを介してエアフローを流す開位置と、エアフローを阻止する閉位置との間を移動できるようになっている。また、スロットルプレートを閉位置に付勢するために、スロットルプレートへ第1トルクを加えること、およ

4

び、閉位置にスロットルプレートを付勢する第2トルクを加えることを含んでいる。この第1、第2トルクは、互いに相互作用して、スロットルプレートが開位置と閉位置との間の位置でマニホールドを介してエアフローが流れるようにする。

【0009】本発明の別の構成によれば、第1トルクは、トルクモータの電磁気特性によって与えられ、また、第2トルクは、復帰バネによって与えられる。

【0010】さらなる本発明の構成によれば、本発明の方法は、スロットルプレートの位置の範囲に対する特定のレラクタンストルク値（許容可能なトルク値）をプロットしてこのレラクタンストルク曲線を決定することを含んでいる。そのとき、スロットルプレートは、所望位置に対するレラクタンストルク値により、所望位置での閉じ動作をキャンセルするように調整され、スロットルプレートは、十分開口して、マニホールドを介してエンジンへのエアフローを与える。

【0011】本発明の異なる構成によれば、電氣的出力のない減退モード(degraded mode)において、スロットルアセンブリを作動させるように形作る方法が提供される。スロットルプレートへの弁開放トルクは、スロットルプレートを開位置に付勢するようにスロットルプレートに加えられ、マニホールドを介してエアフローを可能にする。同時に、弁閉鎖トルクは、スロットルプレートを閉位置に付勢するようにスロットルプレートに加えられ、また同時に、対向するトルクが加わることによってスロットルプレートがニュートラル位置にとどまり、わずかに開いた状態となる。

【0012】本発明の別の構成によれば、弁開放トルクは、スロットルプレートを電磁氣的なトルクモータの回転部分に連結することを含むステップにより加えられる。このトルクモータは、回転部分の位置に基づいた複数のレラクタンストルク値を形成する。スロットルプレートは、弁開放トルクを与えるためのレラクタンストルクを可能にするオフセット位置に置かれる。

【0013】また、別の本発明の構成によれば、電氣的なスロットルは、エア/燃料の吸入用マニホールド内に移動可能なスロットルプレートを含む。このスロットルプレートは、エアフローを阻止する第1位置と、エアフローを可能にする第2位置との間を移動する。トルクモータは、変動する第1トルクを形成して、電流がモータの巻線内を流れないときに、スロットルプレートを第2位置に向けて付勢する。また、反対に、スロットルプレートを第1位置に向けて付勢する第2トルクを与える手段を含んでいる。また、シャフトを含み、トルクモータとスロットルプレートの間を作動連結する。このシャフトは、スロットルプレートが、第1、第2位置間の平衡する位置にあるように角度的に調整される。

【0014】さらに限定した構成によれば、変化する第1トルクは、トルクモータの電磁気特性により発生す

40

50

(4)

特開2000-145481

5

る。また、第2トルクを与える手段が復帰バネで構成されている。

【0015】本発明の1つの利点は、出力故障期間中に、エアフローを継続してエンジンに供給できる方法を提供することであり、また別の利点は、電気出力の欠乏時に、減速動作を可能にするように、電子的スロットルアセンブリを形成する方法を提供することである。また、本発明の他の利点は、当業者であれば、以下に示す好ましい実施形態の詳細な説明により明らかになるであろう。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図面に基いて説明する。図1において、単純化した内燃機関は、エア/燃料吸入用マニホルド1を有する。エアは、エアフィルタAFを介してマニホルド1内に供給される。このマニホルドを通過するエアの流れは、スロットルプレート弁（スロットルプレートともいう。）Tにより制御される。このスロットルプレート弁Tは、ある位置でエアフローを選択的に阻止し、また、内燃機関E内を通過するエアフローを選択的に可能にする変化量によって回転する。燃料噴射器Fは、エンジンE内の燃焼のためのエアの流れにガソリンまたは他の燃料を選択的に噴射する。

【0017】スロットルプレートTの角度位置は、トルクモータ10により制御される。特に、モータ10の出力軸（シャフト）12は、スロットルプレートTに連結されており、このプレートはモータ10の付勢により回転する。トルクモータ10は、電気出力14を受取り、信号16を指令する。トルクモータ10への出力14が失われると、スロットルプレートの運転者が望む位置決めが失われることは当業者であれば容易に認めることである。こうして、車両の運転者は、内燃機関Eのエンジン速度を制御できなくなる。

【0018】本発明では、電子スロットル装置への電気出力が消失したとき電子スロットル装置によって制御されるエンジンへのエアフローを継続する方法は、次のステップを有する。すなわち、(a) エンジンのエア/燃料吸入用マニホルド内のスロットルプレートを、エアフローがマニホルドを通過できる開位置と、エアフローの通過が阻止される閉位置との間を移動できるように位置決め、(b) スロットルプレートを開位置に向けて付勢するためにスロットルプレートに第1トルクを加え、(c) スロットルプレートを閉位置に向けて付勢するためにスロットルプレートに第2トルクを加え、第1、第2トルクが互いに反対に作用して、スロットルプレートが開位置と閉位置の間の位置にとどまり、マニホルドを通過するエアフローが形成されるようになっている。

【0019】また、電子スロットル装置は、電気出力がない減速モードにおいて、(a) エアフローがマニホルドを通過できる開位置にスロットルプレートを付勢するよ

6

うにスロットルプレートに弁開放トルクを加え、(b) 同時に、エアフローの通過を阻止する閉位置にスロットルプレートを付勢するようにスロットルプレートに弁閉鎖トルクを加える。各ステップを有し、弁開放トルクと弁閉鎖トルクを同時に付加することにより、スロットルプレートを、ニュートラル位置、即ち、わずかに開いた位置にとどめるように構成されている。

【0020】このために、電子スロットル装置は、エア/燃料吸入用マニホルド内に設けられ、エアフローを阻止する第1位置とエアフローを可能にする第2位置の間で移動可能なスロットルプレートTと；トルクモータ10の巻線を通過する電流がないときに、変化する第1トルクを形成して、スロットルプレートを第2位置に付勢するためのトルクモータ10と；スロットルプレートを第1位置に向けて付勢する第2トルクを与える手段と；トルクモータをスロットルプレートに連結するとともに、第1、第2トルクを対抗させて、スロットルプレートを第1位置と第2位置間で平衡状態にするように角度調整されるシャフト12とを備えている。

【0021】図2において、グラフ20は、縦軸22上のトルクを表し、オンス・インチ単位（1 oz in = 約720 g cm）で測定されている。横軸24上のスロットル位置は、スロットルプレート弁Tの回転角度で示されている。トルクモータの巻線に電流が流れないならば、トルク対スロットル位置の曲線MTは、両端部を除いて基本的にゼロである。これは、「A reluctance torque（レラクタンス トルク）」と呼ばれ、トルクモータの磁極先端部でN極からS極への磁性変化が始まる時、蓄積されたエネルギーの変化率が大きいことによる。一方、トルクモータの巻線電流が最大るとき、トルク対スロットル位置の曲線MTmaxは、両端部を除いて全ての位置でほぼ均一なトルクを示す。

【0022】図2には、また、復帰バネトルク曲線30が示されている。この反対側に反射した形の復帰バネ曲線32は、レラクタンストルク曲線と交差する点を有し、この交差点は、「A limp home（リンプ ホーム）」位置34である。この復帰効果は、用いる場合、スロットルシャフトのオフセットにより高められる。摩擦力を無視すると、スロットルTは、コイルに電流が流れないならば、リンプ ホーム位置にとどまることが当業者には容易に認められよう。エアフローにより、スロットルが開位置36、即ち、通常機械的な停止に向けてわずかに付勢される。

【0023】最終的な効果は、スロットル弁Tの自己調整にある。エンジン速度が増加し、スロットルオフセットがスロットル弁Tの位置を戻すように引き寄せられ、エアフローを減少し、エンジン速度を減速させる。エンジン速度が減速すると、マニホルド1を通る減じられたエアフローにより、スロットル弁Tは、レラクタンストルクMT.の方で開くことができ、その結果、エンジン

(5)

特開2000-145481

7

8

速度が増加する。

【0024】本発明の開発された自己調整システムは、モータ10への電気出力が失われた時に、スロットルプレートTの位置を制御できることが、当業者であれば、理解できるであろう。

【0025】図2を参照すると、位置38は、スロットル弁Tの十分に開いた位置を定めている。従って、スロットル弁は、第1、第2位置36、38間を移動でき、これらの位置は、それぞれ機械的に停止するように定められ、スロットルプレートTがその停止位置を過ぎ 10 て移動することを防止する。

【0026】正の電流を伴う通常動作では、レクタンストルクMT、を越える付加的トルクMTmax を発生する。これにより、スロットルプレート弁Tが開く。言い換えると、スロットルプレートは、閉位置36から離れて完全に開位置38に向けてスロットル位置の横軸24に沿って移動する。スロットルプレート上の有効なモータトルクは、正のモータトルク（例えば、MTmax）と反射した復帰バネ曲線32の間の差として得られる。

【0027】リフトホーム位置34より下方のアイドル 20 速度では、トルクモータ10の巻線を介して負の電流が流れ、レクタンストルクMT、に打ち勝つ閉鎖位置36（「A hill（ヒル）」と呼ぶ。）に向けてスロットルプレートTを引き寄せる。負の電流の大きさが次第に増加すると、停止位置36に対してスロットルプレートTを引き寄せるトルクを発生する。

【0028】曲線40は、モータの巻線を通して負の電流に応じてスロットルプレートTに加えられたトルクを示している。明らかなように、負の電流は、レクタ*

*ンストルクMT、に打ち勝つようにスロットルプレートTを完全に閉じるために必要である。スロットルプレートTを完全に閉じるための負の電流が欠乏している場合、運転者は、車を安全に停止させるとき、車を停止させる他の手段、例えば、ホイールブレーキアセンブリに係合、あるいは変速機ギア装置のギア変更をしなければならない。本発明は、ここで、例示した実施形態に関して説明してきたが、修正及び変更が可能であり、添付の請求の範囲によってのみ限定されるものであることは、明らかなであろう。

【図面の簡単な説明】

【図1】自動車の内燃機関のエア吸入システム及び関連する電子スロットル制御装置を説明するための単純化した本発明の概略図である。

【図2】スロットル位置に対して測定されたトルク変動をグラフで表した図である。

【符号の説明】

- 10 トルクモータ
- 12 出力軸
- 14 出力
- 16 信号
- 22 縦軸
- 24 横軸
- AF エアフィルタ
- E エンジン
- F 燃料噴射器
- I マニホールド
- T スロットルプレート弁

【図1】

